

Docket No.: 713-985

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :
:
Lukas HAHNE et al :
:
U.S. Patent Application No. *pending* :
:
Filed: *herewith* :

For: APPARATUS REPLACING ATMOSPHERIC OXYGEN WITH AN INERT GAS
FROM A LAMINAR AIR BOUNDARY LAYER AND APPLICATION OF SAID
APPARATUS

CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

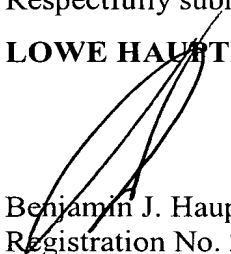
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims, in the present application, the priority of German Patent Application No. 103 02 367.4, filed January 22, 2003. The certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

LOWE HAUPTMAN GILMAN & BERNER, LLP


Benjamin J. Hauptman
Registration No. 29,310

1700 Diagonal Road, Suite 310
Alexandria, Virginia 22314
(703) 684-1111 BJH/eb
Facsimile: (703) 518-5499
Date: January 21, 2004

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 02 367.4

Anmeldetag:

22. Januar 2003

Anmelder/Inhaber:

ELTEX Elektrostatik GmbH, Weil am Rhein/DE

Bezeichnung:

Vorrichtung zum Ersetzen des Luftsauerstoffs
durch ein Inertgas aus einer laminaren Luft-
grenzschicht sowie Verwendung derselben

IPC:

B 41 F, H 01 T

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hoiß

Vorrichtung zum Ersetzen des Luftsauerstoffs
durch ein Inertgas aus einer laminaren
Luftgrenzschicht sowie Verwendung derselben

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs, insbesondere eine Vorrichtung zum Ersetzen des Luftsauerstoffs durch ein Inertgas, zum Beispiel Stickstoff auf zumindest der einen Seite befindlichen laminaren Luftgrenzschicht von in Transportrichtung bewegten Substraten, beispielsweise schnell laufenden Materialbahnen, mit einer nur zu dem Substrat hin offenen und ansonsten von dem umgebenden Außenraum abgeschlossenen ersten Kammer, die an ihrer in Transportrichtung vorderen und sich quer, vorzugsweise rechtwinklig zu dieser erstreckenden Abschlußkante eine vordere Koronaelektrode für eine hohe Gleichspannung mit einer vorderen Gegenelektrode auf der anderen Seite des Substrats und die in Transportrichtung hinter der vorderen Koronaelektrode auf derselben Seite des Substrats wie diese an der hinteren, sich ebenfalls quer, vorzugsweise rechtwinklig zu der Transportrichtung erstreckenden hinteren Abschlusskante eine weitere Koronaelektrode für eine hohe Gleichspannung mit einer weiteren Gegenelektrode auf der anderen Seite des Substrats aufweist, und mit einer Einrichtung zum Zuführen des

Inertgases sowie eine Verwendung derselben.

Eine solche Vorrichtung ist zum Einsatz beim Bogenoffsetdruck bekannt (DE-100 50 217 A1), bei der allerdings die erste Kammer die Einrichtung zum Zuführen des Inertgases aufweist.

Es ist beim Trocknen (Härten) von UV-Farben oder -Lacken allgemein bekannt, daß der unmittelbar an der Farb- bzw. Lackoberfläche befindliche Sauerstoff der Luft mit den Fotoinitiatoren sogenannte freie Radikale bildet, welche die eigentliche Funktion der Fotoinitiatoren behindert, was O₂-Inhibierung genannt wird. Es muß daher bei Anwesenheit von Luftsauerstoff die Menge an teuren Fotoinitiatoren entsprechend erhöht werden, was den Druck verteuert und daher unerwünscht ist.

Aus demselben Grunde werden UV-Trockner oder Plasmatrockner häufig als Kammern ausgebildet und diese mit dem Inertgas, beispielsweise Stickstoff gespült. Die Ein- und Auslaufspalte für das Substrat sollen hierbei so klein als möglich sein, um die Stickstoffverluste in Grenzen zu halten. Solche Kammern sind an sich bekannt (DE-198 57 984 A1 und DE-297 07 190 U1).

Die bekannte gattungsgemäße Vorrichtung (DE-100 50 517 A1) gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist mit einer solchen Kammer versehen, die mit Inertgas gespült wird. Hierbei wird die Abdichtung der Kammer in der Bogenoffsetdruckmaschine über die in Transportrichtung an der vorderen sowie hinteren Abschlusskante angeordneten vorderen Koronaelektrode bzw. weiteren Koronaelektroden, die an eine hohe Gleichspannung angeschlossen sind,

abgedichtet. Es wird dabei bei der bekannten gattungsgemäßen Vorrichtung von dem auch bekannten Prinzip Gebrauch gemacht, die gasförmige laminare Luftgrenzschicht, die von einem bewegten Substrat mitgeführt wird, über eine Koronaelektrode, welche an eine positive oder negative Hochspannung angeschlossen ist, mit einer zugeordneten Gegenelektrode auf der anderen Seite des Substrats in eine turbulente Strömung umzuwandeln (DE-195 25 453 A1).

Die bekannte gattungsgemäße Vorrichtung hat sich nicht bewährt. Zum einen ist immer noch ein sehr großer Verbrauch an Stickstoff erforderlich, was die Kosten für den Betrieb der bekannten Einrichtung beträchtlich vergrößert. Zum anderen muß wegen des gleichwohl schlechten Wirkungsgrades noch erhebliche Energie für die Trockner in Form der UV-Strahlungsquellen eingesetzt werden. Hinzu kommt die immer noch beträchtliche Menge an erforderlichen teuren Fotoinitiatoren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs so weiterzubilden sowie eine Verwendung derselben vorzuschlagen, mit denen die Menge an erforderlichem Inertgas und damit die Betriebskosten beträchtlich reduziert werden können.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs erfindungsgemäß durch dessen kennzeichnende Merkmale, nämlich dadurch gelöst, daß die Einrichtung zum Zuführen des Inertgases im Bereich des in Transportrichtung unmittelbar hinter dem Elektronen/Ionenstrom der weiteren Koronaelektrode

sich ausbildenden Unterdruckgebiets mündet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann in Druckmaschinen für Tiefdruck, Flexodruck, Rollenoffsetdruck oder Bogenoffsetdruck und bei diversen Beschichtungsverfahren, zum Beispiel in der Papier- oder Textilindustrie eingesetzt werden, bei denen zunehmend UV-härtende Farben oder Lacke -allgemein UV-härtende Systeme genannt- eingesetzt werden. Diese enthalten einen bestimmten Anteil an sogenannten Fotoinitiatoren. Die Härtung bzw. Trocknung solcher Farben oder Lacke erfolgt in einem UV-Trockner. Dort werden abhängig von den verwendeten UV-Farben oder Lacken schmalbandige sogenannte UV-Excimerstrahler oder breitbandige UV-Strahler als Strahlungsquellen eingesetzt. Die Fotoinitiatoren absorbieren dabei einen Teil der angebotenen UV-Strahlungsenergie und lösen die Polymarisation bzw. Härtung der UV-Farben oder Lacke aus. Man spricht auch von strahlenchemisch härtenden Systemen. Eng verwandt hiermit sind auch sogenannte Plasmatrockner, bei denen die Energie für die Härtung von einer Hochfrequenz-Koronaentladung erzeugt wird, sowie das Härten durch Elektronenstrahlen (ES) bei denen die Erfindung auch anwendbar ist.

Bei der Erfindung gelangt die mit dem in Transportrichtung bewegten Substrat mitgeführte laminare Luftgrenzschicht in den Bereich der vorderen Koroanelektrode. Der an dieser vorhandene Elektronen- bzw. Ionenstrom, nachfolgend kurz Elektronen/Ionenstrom genannt, erzeugt einen Umschlag von einem laminaren in einen turbulenten Zustand an der Oberfläche des bewegten Substrates auf dessen einer Seite, an der auch die vordere Koronaelektrode angeordnet ist. Die über der laminaren

Luftgrenzschicht mitgeschleppte, meist turbulente Luftschleppströmung wird vor der vorderen Koronaelektrode nach oben und von dem bewegten Substrat weg abgelenkt. Die sich hinter der vorderen Koronaelektrode bildende turbulente Luftgrenzschicht wird in Transportrichtung hinter und mit Abstand von der bezüglich der vorderen Koronaelektrode vorzugsweise parallel angeordneten weiteren Koronaelektrode -bis auf eine weiter von dem Substrat mitbewegten laminaren Restgrenzschicht- senkrecht zur Oberfläche des bewegten Substrates innerhalb der ersten Kammer nach oben als Hauptluftstrom abgelenkt und in der geschlossenen ersten Kammer -entgegen der Transportrichtung- zurück und wieder in dem Bereich der ersten Koronaelektrode bewegt. Durch die dort vorhandenen Lücken zwischen den einzelnen Elektronen/Ionenströmen der einzelnen benachbarten Spitzen der vorderen Koronaelektrode gelangt dieser Hauptluftstrom -entgegen der Transportrichtung- wieder außerhalb der ersten Kammer in den diese umgebenden Außenraum ins Freie und steigt zusammen mit der Luftschleppströmung vor der vorderen Koronaelektrode senkrecht zum Substrat nach oben.

Wegen des sogenannten Abrakelns der turbulenten Luftgrenzschicht durch die weitere Koronaelektrode an der in Transportrichtung hinteren Kante der ersten -abgeschlossenen- Kammer entsteht hinter der dort angeordneten weiteren Koronaelektrode ein Unterdruckgebiet. Die im Bereich dieses Unterdruckgebiets mündende Einrichtung zum Zuführen des Inertgases saugt dieses gewissermaßen in das Unterdruckgebiet an, so daß sich über dem bewegten Substrat eine -neue- laminare Schicht, diesmal aber aus Inertgas als laminare Inertgasgrenzschicht mit geringem Turbulenzgrad aufbaut. Wenn die für eine

ausreichende Inertisierung der laminaren Inertgasschicht erforderliche Inertgasmenge in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des bewegten Substrates so eingestellt wird, daß ein geringer Inertgasleckstrom sich entgegen der Transportrichtung bewegt und zusammen mit dem abgelenkten Hauptluftstrom in der ersten Kammer letztlich bezüglich dieser ins Freie gelangt, so füllt sich das ursprüngliche Unterdruckgebiet hinter der weiteren Koronaelektrode vollständig mit Inertgas, so daß infolgedessen dort ein geringer Überdruck entsteht, welcher verhindert, daß ein Luftstrom aus dem die erste Kammer umgebenden Außenraum angesaugt wird.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird der Verbrauch an Inertgas zur Inertisierung der bahnnahe Inertgasgrenzschicht hinter der weiteren Koronaelektrode im Vergleich zum Stand der Technik und bis zu 80 % reduziert, was eine nicht unbeträchtliche Einsparung an Betriebskosten bedeutet. Wegen des geringen Restsauerstoffgehaltes in der bahnnahe Grenzschicht kann außerdem die erforderliche Menge an teuren Fotoinitiatoren weiter reduziert werden. Zugleich ist dies mit einer Abnahme der von den Fotoinitiatoren ausgehenden störenden Geruchsbildung verbunden. Es sind deshalb künftig auch Produkte herstellbar, bei denen diese Geruchsbildung bisher aus hygienischen Gründen nicht tolerierbar war.

Eine weitere merkbare Verbesserung der Wirkung der erfindungsgemäßen Vorrichtung und daher auch der Vorteile wird erzielt, wenn man zwischen der weiteren Koronaelektrode und der Einrichtung zum Zuführen des Inertgases eine weitere Kammer, vorzugsweise eine zu der ersten Kammer identische Kammer anordnet. Mit

dieser kann dann auch zumeist die laminare Restgrenzschicht beseitigt werden, was vor allem bei höheren Geschwindigkeiten des bewegten Substrats von Bedeutung ist.

Von Vorteil ist es, wenn unmittelbar hinter der Einrichtung zum Zuführen des Inertgases ein Trockner in Form einer UV-Strahlungsquelle angeordnet wird. Wegen des geringen Sauerstoffgehaltes in der bahnnahe Inertgasschicht kann bei gleichzeitig sehr niedrigem Stickstoffverbrauch die für eine ausreichende Härtung der UV-Farben und/oder UV-Lacke erforderliche UV-Strahlungsleistung -bezogen auf den Stand der Technik- um etwa 40 % reduziert werden. Neben der Einsparung an elektrischer Energie wird darüberhinaus auch der Infrarotanteil breitbandiger UV-Strahler reduziert, was bei der Verarbeitung wärmeempfindlicher Substrate, wie PE-Folie von Vorteil ist.

Wird in zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung hinter der UV-Strahlungsquelle eine abschließende Abschluss-Koronaelektrode mit zugehöriger Gegenelektrode auf der anderen Seite des Substrates angeordnet und die ganze Anordnung nach Art einer Kammer gekapselt, so kann die im wesentlichen aus Inertgas bestehende, meist turbulente, über der Inertgasgrenzschicht befindliche Schleppströmung in die von der gekapselten Ausbildung gebildete Kammer -entgegen der Transportrichtung- zurückgeleitet werden, so daß ein Teil dieses Inertgases wieder für die laminare Inertgasgrenzschicht zur Verfügung steht. Der Grund für die Rückleitung ist der von dem Elektronen/Ionenstrom erzeugte Strömungswiderstand der Abschluss-Koronaelektrode. Wegen des damit verbunden geringen Druckanstiegs in der gekapselten

Kammer ist eine zusätzliche Reduzierung des Inertgasverbrauchs möglich.

Weitere zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert. In dieser zeigt:

- Figur 1 eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, in schematischer Seitenansicht;
- Figur 2 die Ausführungsform gemäß Figur 1, in schematischer Frontansicht;
- Figur 3 eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung und
- Figur 4 eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In Figur 1 ist in schematischem Schnitt eine erfindungsgemäße Vorrichtung dargestellt. Das in Transportrichtung 2 bewegte Substrat 1 als Materialbahn führt eine laminare Luftgrenzschicht 3 mit sich. Die Vorrichtung ist ferner mit einer nur zu dem Substrat 1 hin offenen und an sonst von dem umgebenden Außenraum 40 abgeschlossenen Kammer 41, die an ihrer in Transportrichtung 2 vorderen und sich quer zu dieser erstreckenden Abschlusskante eine vordere Koronaelektrode 5 für eine hohe Gleichspannung und mit einer vorderen Gegenelektrode

7 auf der anderen Seite 42 des Substrats 1 und die in Transportrichtung 2 hinter der vorderen Koronaelektrode (5) auf derselben Seite 40 des Substrats 1 wie diese im Bereich der hinteren, sich ebenfalls quer zur Transportrichtung 2 erstreckenden weiteren Abschlusskante eine weitere Koronaelektrode 6 für eine hohe Gleichspannung mit einer weiteren Gegenelektrode 8 in Form einer ruhenden Einzelelektrode auf der anderen Seite 42 des Substrats aufweist. Die vordere Gegenelektrode 7 ist hier beispielsweise als Leitwalze ausgebildet, die geerdet ist.

Die erste Kammer 41 ist hierbei von der vorderen Koronaelektrode 5 sowie der weiteren Koronaelektrode 6 und einer diese beiden abdeckenden, einzigen oberen Elektrodenabdeckung 19 sowie zwei die beiden Koronaelektroden 5, 6 seitlich abdeckenden seitlichen Elektrodenabdeckungen 20 gebildet. In Transportrichtung 2 hinter der weiteren Koronaelektrode 6 ist parallel zu dieser die Einrichtung zum Zuführen des Inertgases, vorzugsweise Stickstoff, als Inertgasdüse 15 angeordnet, die nahe bezüglich des Substrats 1 angeordnet und auf dieses ausgerichtet ist.

Die Einrichtung zum Zuführen des Inertgases weist einen Inertgasverteiler 14 auf, an welchem die Inertgasdüse 15 angeordnet ist.

Der Inertgasverteiler 14 ist mit einer in Transportrichtung 2 rückseitigen, sich über die gesamte Breite des Substrats erstreckenden Blende 16 und zwei parallel zur Transportrichtung sich bis nahe zu der Oberfläche der einen Seite des Substrats 1 erstreckenden seitlichen Blenden 21 versehen, wobei

die senkrecht zu dem Substrat 1 verlaufende Blende 16 mit dem rückseitigen Ende des Inertgasverteilers 14 vorzugsweise fluchtet.

Die vordere Koronaelektrode 5 sowie die weitere Koronaelektrode 6 weisen jeweils in einer Ebene liegende, voneinander in einem Rastermaß gleich beabstandete Einzelspitzenelektroden auf, wie dies in Figur 2 gezeigt ist, die über Strombegrenzungswiderstände 29 an einen Hochspannungsgenerator 30 angeschlossen sind, der seinerseits mit Erde verbunden ist. Diese schematische Frontansicht zeigt den auch in Figur 1 dargestellten schematischen Elektronen-Ionenstromen 9, der den Umschlag der laminaren Strömung 3 in die turbulente Strömung 10 bewirkt. Die Einzelspitzenelektroden der weiteren Koronaelektrode 6 sind um das halbe Rastermaß 27 des Abstandes $x/2$ bezüglich des Rastermaßes 26 des Abstandes x der Einzelspitzenelektroden der vorderen Koronaelektrode 5 versetzt.

Bei der Erfindung gelangt die mit dem in Transportrichtung 2 bewegten Substrat 1 mitgeführte laminare Luftgrenzschicht 3 in den Bereich der vorderen Koronaelektrode 5. Der an dieser vorhandene Elektronen/Ionenstrom 9 erzeugt einen Umschlag von einem laminaren in einen turbulenten Zustand als turbulente Luftgrenzschicht 10 an der Oberfläche des bewegten Substrates 1 auf dessen einer -in der Zeichnung oberen- Seite, an der auch die vordere Koronaelektrode 5 angeordnet ist. Die mitgeschleppte, meist turbulente Luftschleppströmung 4 wird vor der vorderen Koronaelektrode 5 nach oben und von dem bewegten Substrat 1 weg abgelenkt. Die sich hinter der vorderen Koronaelektrode 5 bildende turbulente

Luftgrenzschicht 10 wird in Transportrichtung 2 hinter und mit Abstand von der bezüglich der vorderen Koronaelektrode 5 vorzugsweise parallel angeordneten weiteren Koronaelektrode 6 -bis auf eine weiter von dem Substrat mitbewegten laminaren Restgrenzschicht 23 (Figur 3)- senkrecht zur Oberfläche des bewegten Substrates 1 innerhalb der ersten Kammer 41 nach oben als Hauptluftstrom 11 abgelenkt und in der geschlossenen ersten Kammer 41 entgegen der Transportrichtung 2 zurück und wieder in den Bereich der ersten Koronaelektrode 5 bewegt. Durch die dort vorhandenen Lücken 28 zwischen den einzelnen Elektroden/Ionenströmen 9 der einzelnen benachbarten Spitzen der vorderen Koronaelektrode 5 gelangt dieser Hauptluftstrom 11 -entgegen der Transportrichtung 2- wieder außerhalb der ersten Kammer 41 in den diese umgebenden Außenraum 40 ins Freie und steigt zusammen mit der Luftschleppströmung 4 vor der vorderen Koronaelektrode 5 senkrecht zum Substrat 1 nach oben.

Wegen des sogenannten Abrakelns der turbulenten Luftgrenzschicht 10 durch die weitere Koronaelektrode 6 an der in Transportrichtung 2 hinteren Kante der ersten -abgeschlossenen- Kammer 41 entsteht hinter der dort angeordneten weiteren Koronaelektrode 6 ein Unterdruckgebiet 12. Die im Bereich dieses Unterdruckgebiets mündende Inertgasdüse 15 zum Zuführen des Inertgases saugt dieses gewissermaßen in das Unterdruckgebiet 12 an, so daß sich über dem bewegten Substrat 1 eine -neue- laminare Schicht, diesmal aber aus Inertgas als laminare Inertgasgrenzschicht 17 mit geringem Turbulenzgrad aufbaut. Wenn die für eine ausreichende Inertisierung der laminaren Inertgasgrenzschicht 17 erforderliche Inertgasmenge in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des bewegten Substrates so eingestellt wird, daß ein

geringer Inertgasleckstrom 18 sich entgegen der Transportrichtung 2 bewegt und zusammen mit dem abgelenkten Hauptluftstrom 11 in der ersten Kammer 41 letztlich bezüglich dieser ins Freie 40 gelangt, so füllt sich das ursprüngliche Unterdruckgebiet 12 hinter der weiteren Koronaelektrode 6 vollständig mit Inertgas, so daß infolgedessen dort ein geringer Überdruck entsteht, welcher verhindert, daß ein Luftstrom aus dem die erste Kammer 41 umgebenden Außenraum 40 angesaugt wird.

Die zweite Ausführungsform gemäß Figur 3 unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform dadurch, daß zwischen der weiteren Koronaelektrode 6 und dem Inertgasverteiler 14 bzw. der Inertgasdüse 15 eine hintere Koronaelektrode 22 und eine weitere Kammer 43, abgeschlossen durch die Elektrodenabdeckung 19 und die beiden seitlichen Elektrodenabdeckungen 20 gebildet ist, in der nach der weiteren Koronaelektrode 6 sich eine turbulente Restgrenzschicht 24 aufbaut, ohne daß die nach der vorderen Koronaelektrode 5 noch vorhandene laminare Restgrenzschicht 23 meßbar vorhanden ist.

Von dem Unterdruckgebiet 12 nach der hinteren Koronaelektrode 22 erstreckt sich ein Inertgasleckstrom 18, der zusammen mit dem nach oben abgelenkten Restluftstrom 25 -entgegen der Transportrichtung 2- in den Bereich der weiteren Koronaelektrode 6 und von dort zu dem abgelenkten Hauptluftstrom 11 in die erste Kammer 41 und von dort, wie zu Figur 1 beschrieben, in den Außenraum 40 gelangt.

Auch bei dieser Ausführungsform sind, wie in Figur 2 dargestellt, die Einzelspitzenelektroden der weiteren

Elektrode 6 um das halbe Rastermaß 27 des Abstandes $x/2$ bezüglich der vorderen Koronaelektrode 5 sowie der hinteren Koronaelektrode 22 versetzt.

Die dritte Ausführungsform gemäß Figur 4 unterscheidet sich von der zweiten Ausführungsform (Figur 3) dadurch, daß unmittelbar hinter dem Inertgasverteiler 14 ein Trockner, in Form einer UV-Strahlungsquelle 34 mit einer diese abschließenden Quarzglasscheibe 35 angrenzt, die sich im wesentlichen parallel zu dem Substrat 1 erstreckt, so daß die sich von der Inertgasdüse 15 gebildete laminare Inertgasgrenzschicht 17 ohne den störenden Sauerstoff sich positiv auf den Trocknungs- bzw. Härtingsprozess auswirken kann. Hierbei wird die gesamte Anordnung mit einer unteren Abdeckung 37 sowie zwei Seiten-Abdeckungen 36 versehen, die bis unterhalb des Substrates 1 reichen und eine in Transportrichtung 2 hinter der UV-Strahlungsquelle 34 angeordneten Abschluss-Koronaelektrode 31, so daß die laminare Inertgasgrenzschicht 17 in eine turbulente Inertgasgrenzschicht 33 umschlägt und die meist turbulente Schleppestromung des Inertgases 32 in den Raum 38 zwischen der Quarzglasscheibe 35 und dem Substrat 1 zurückgestaut wird. Die turbulente Inertgasschicht 33 verläßt die Einrichtung in den Außenraum 40.

ELTEX-Elektrostatik GmbH

S 22.649 P-DE

(21.01.03/sä/st)

A N S P R Ü C H E

1. Vorrichtung zum Ersetzen des Luftsauerstoffes durch ein Inertgas z.B. N_2 aus der zumindest einen laminaren Luftgrenzschicht (3) von in Transportrichtung (2) bewegten Substraten (1), beispielsweise schnell laufenden Materialbahnen mit einer nur zu dem Substrat hin offenen und ansonsten von dem umgebenden Außenraum (40) abgeschlossenen ersten Kammer (41), die im Bereich ihrer in Transportrichtung (2) vorderen und sich quer zu dieser erstreckenden Abschlußkante eine vordere Koronaelektrode (5) für eine hohe Gleichspannung mit einer vorderen Gegenelektrode (7) auf der anderen Seite (42) des Substrats (1) und die in Transportrichtung (2) hinter der vorderen Koronaelektrode (5) auf derselben Seite des Substrats (1) wie diese an der hinteren, sich ebenfalls quer zu der Transportrichtung (2) erstreckenden weiteren Abschlußkante eine weitere Koronaelektrode (6) für eine hohe Gleichspannung mit einer weiteren Gegenelektrode (8) auf der anderen Seite (42) des Substrats (1) aufweist, und mit einer Einrichtung zum Zuführen des Inertgases (15), dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Zuführen des Inertgases (15) im Bereich des in Transportrichtung (2) unmittelbar

hinter dem Elektronen/Ionenstrom (9) der weiteren Koronaelektrode (6) sich ausbildenden Unterdruckgebiets (12) mündet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Zuführen des Inertgases einen Inertgasverteiler (14) aufweist und als Inertgasdüse (15) ausgebildet ist, die nahe zu dem Substrat (1) angeordnet ist, in dem Unterdruckgebiet (12) mündet und auf dieses ausgerichtet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Inertgasverteiler (14) mit einer in Transportrichtung (2) hinteren, sich über die gesamte Breite des Substrats (1) erstreckenden Blende (16) und zwei parallel zur Transportrichtung sich bis nahe zu der Oberfläche des Substrates (1) erstreckenden seitlichen Blenden (21) versehen ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Blende (16) mit dem in Transportrichtung rückseitigen Abschluß des Inertgasvertailers (14) fluchtet.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Kammer (41) von der vorderen (5) und der weiteren Koronaelektrode (6), einer diese beiden abdeckenden einzigen oberen Elektrodenabdeckung (19) sowie zwei die beiden Koronaelektroden seitlich abdeckenden seitlichen Elektrodenabdeckungen (20) gebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die vordere und/oder die weitere Gegenelektrode (7,8) geerdet und als Leitwalze (7) ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die vordere und/oder die weitere Gegenelektrode (7,8) geerdet und als ruhende Elektrode (8) ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die vordere und/oder die weitere Koronaelektrode (5,6) voneinander in einem Rastermaß (26) gleich beabstandet und in einer Ebene liegende Einzelspitzenelektroden aufweisen, die auf die eine Oberseite des Substrats (1) gerichtet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelspitzenelektroden der vorderen Koronaelektrode (5) um das halbe Rastermaß (27) gegenüber jenem Rastermaß (26) der weiteren Koronaelektrode (6) versetzt angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Inertgasedüse (15) und der weiteren Koronaelektrode (6) unter Bildung einer weiteren Kammer (43) eine hintere Koronaelektrode (22) mit einer hinteren Gegenelektrode (8) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Kammer (43) wie die erste Kammer (41) von einer hinteren Koronaelektrode (22) von der weiteren Koronaelektrode (6), einer diese beiden abdeckenden einzigen oberen Elektrodenabdeckung (19) sowie zwei diese beiden Koronaelektroden seitlich abdeckenden seitlichen Elektrodenabdeckungen (20) gebildet ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß in Transportrichtung (2) unmittelbar hinter der Inertgasdüse (15) eine UV-Strahlungsquelle (34) mit einer diese abschließende Quarzglasscheibe (35) angeordnet ist, die sich parallel zu dem Substrat (1) erstreckt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in Transportrichtung (2) hinter der Inertgasdüse (15) eine UV-Strahlungsquelle (34) mit einer Abschluß-Koronaelektrode (31) nebst einer Abschluß-Gegenelektrode (7) auf der anderen Seite des Substrats (1) angeordnet ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschluß-Gegenelektrode (7) als geerdete Leitwalze ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die seitlichen Elektrodenabdeckungen (20) als seitlich neben dem Substrat (1) und bis auf dessen andere Seite (42)

geführte Seiten-Abdeckung (36) ausgebildet ist, die auf der anderen Seite (42) mit einer unteren Kammerabdeckung (37) geschlossen ausgebildet ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschluß-Koronaelektrode (31) mit den Seiten-Abdeckungen (36) der unteren Kammerabdeckung (37) und den als Leitwalzen ausgebildeten Gegenelektroden (7) eine Kammerstruktur bilden.

17. Verwendung der Vorrichtung in einem der Ansprüche 1 bis 16 bei Druckmaschinen für Tiefdruck, Flexodruck, Rollenoffsetdruck oder Bogenoffsetdruck und bei Beschichtungsmaschinen, zum Beispiel in der Papier- oder Textilindustrie.

ELTEX-Elektrostatik GmbH

S 22.649 P-DE
(21.01.03/sä/st)

Zusammenfassung

Die Erfindung berifft eine Vorrichtung zum Ersetzen des Luftsauerstoffes durch ein Inertgas z.B. N_2 aus der zumindest einen laminaren Luftgrenzschicht von in Transportrichtung bewegten Substraten, beispielsweise schnell laufenden Materialbahnen mit einer nur zu dem Substrat hin offenen und ansonsten von dem umgebenden Außenraum abgeschlossenen ersten Kammer, die im Bereich ihrer in Transportrichtung vorderen und sich quer zu dieser erstreckenden Abschlußkante eine vordere Koronaelektrode für eine hohe Gleichsapannung mit einer vorderen Gegenelektrode auf der anderen Seite des Substrats und die in Transportrichtung hinter der vorderen Koronaelektrode auf derselben Seite des Substrats wie diese an der hinteren, sich ebenfalls quer zu der Transportrichtung erstreckenden weiteren Abschlußkante eine weitere Koronaelektrode für eine hohe Gleichsapannung mit einer weiteren Gegenelektrode auf der anderen Seite des Substrats aufweist, und mit einer Einrichtung zum Zuführen des Inertgases. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die Einrichtung zum Zuführen des Inertgases im Bereich des in Transportrichtung unmittelbar hinter dem Elektronen/Ionenstrom der weiteren Koronaelektrode sich ausbildenden Unterdruckgebiets mündet.

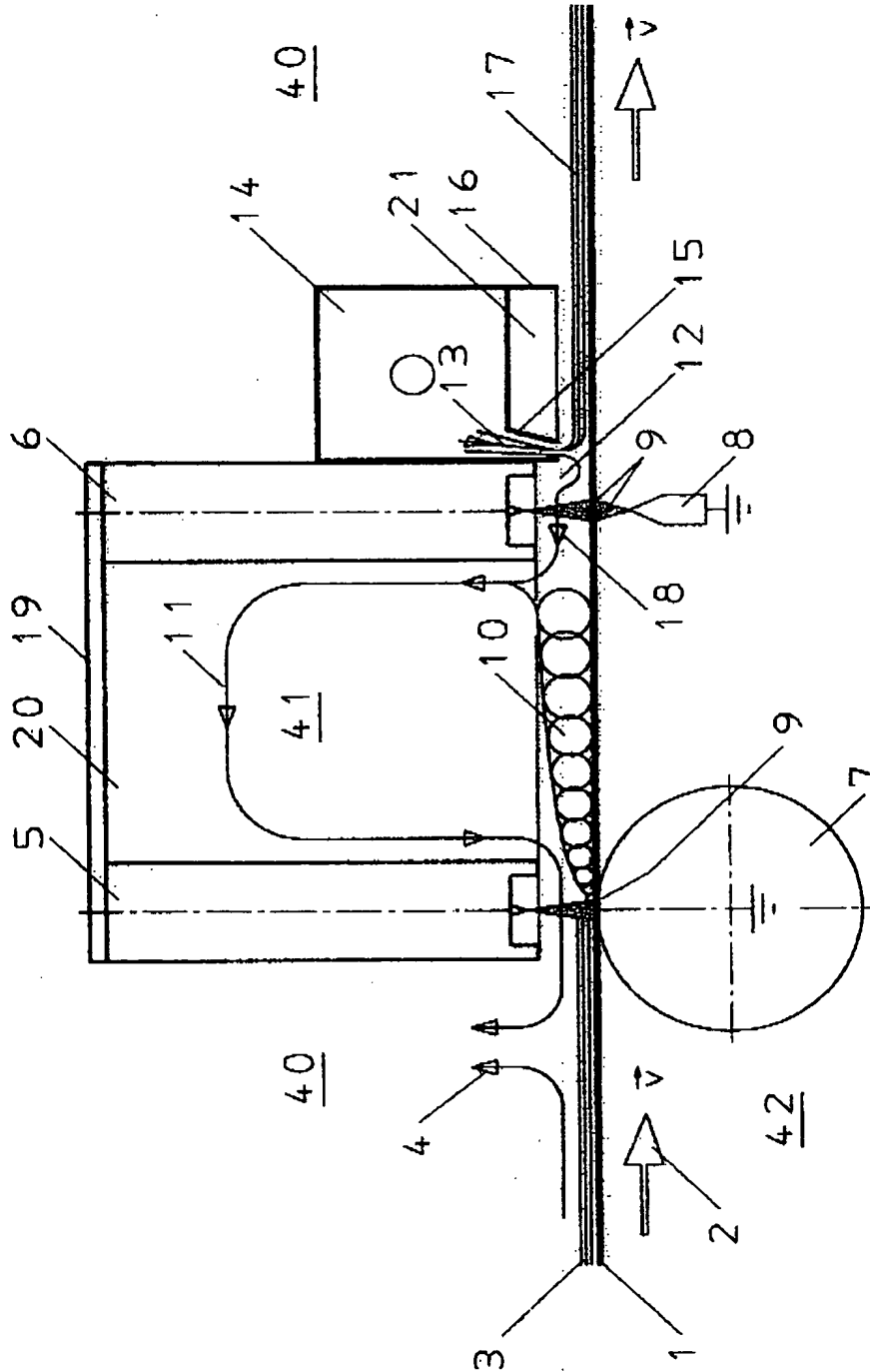


Fig. 1

2/4

\$22.649

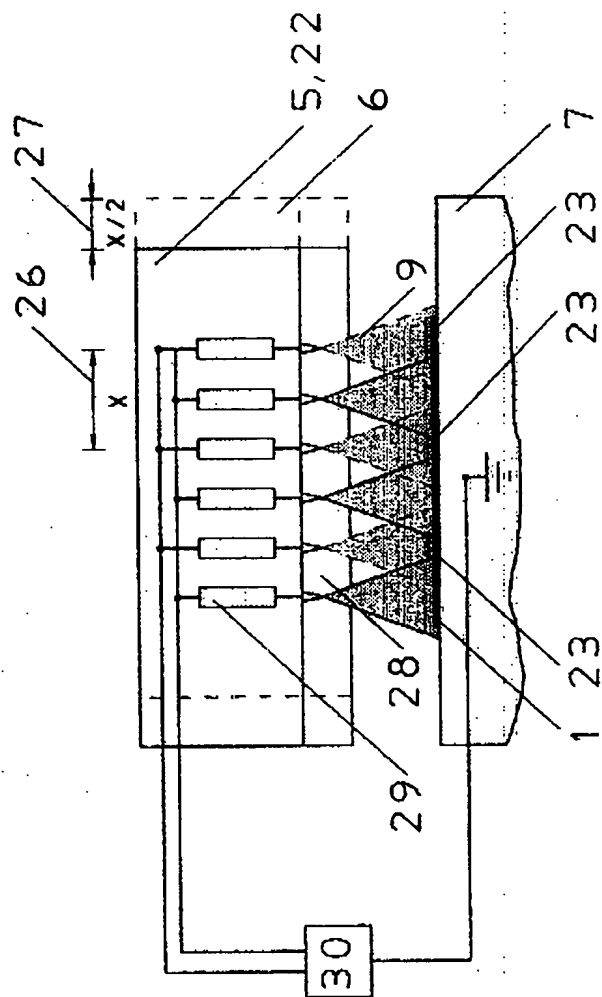


Fig 2

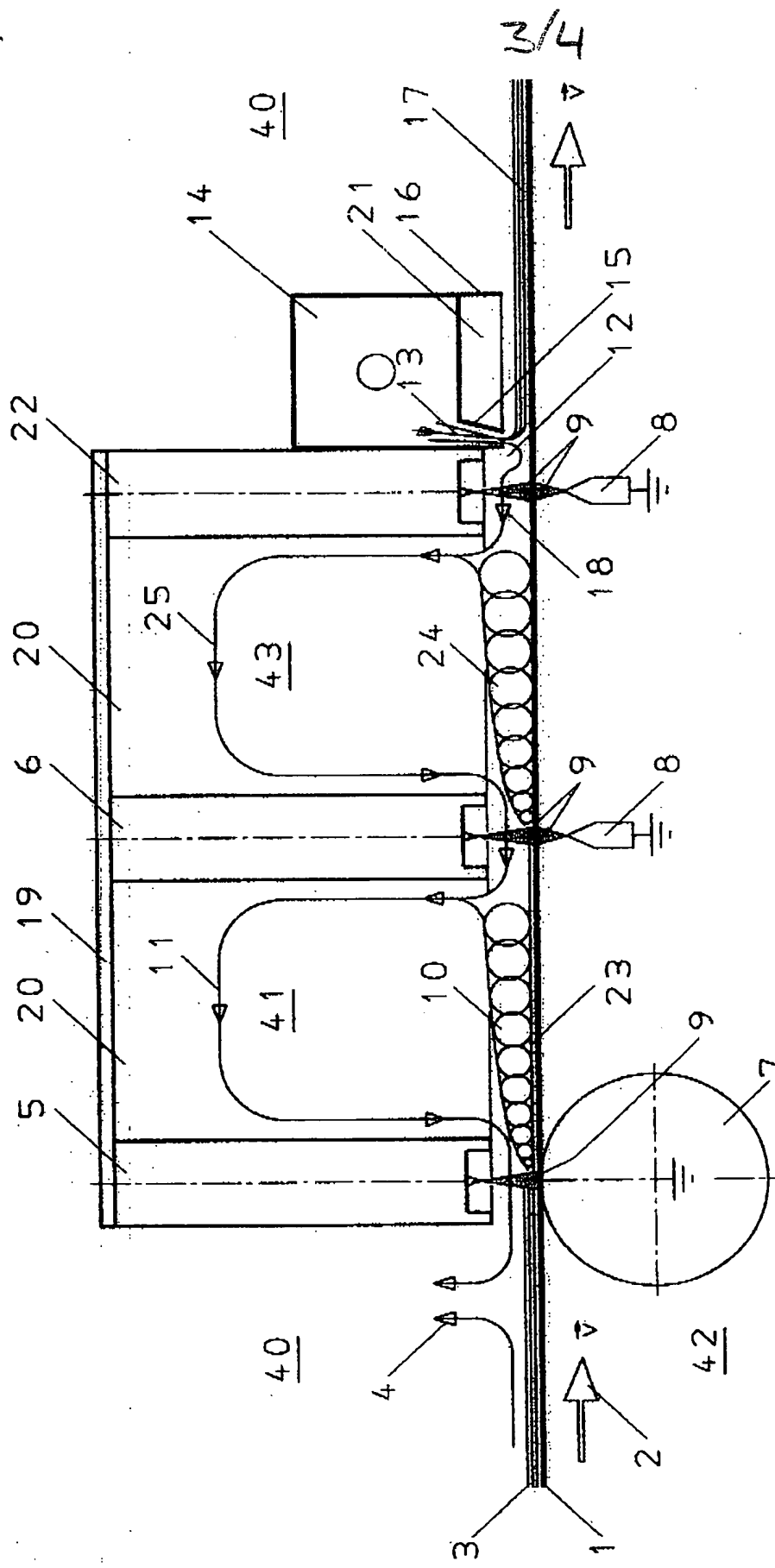


Fig 3

522.649

522.649

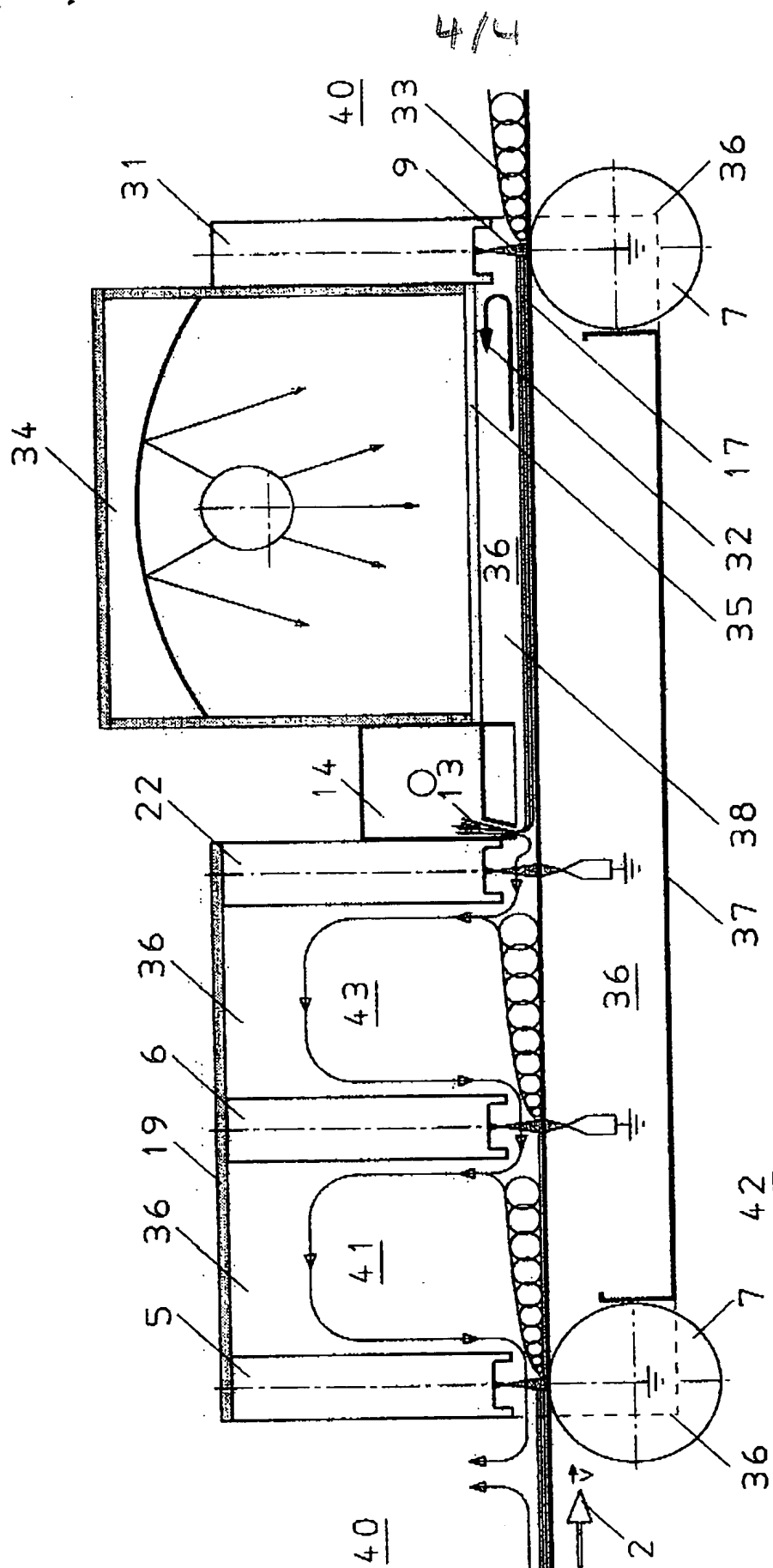


Fig. 4